Aus der Medizinischen Universitätsklinik Basel
Vorsteher Prof. Dr. med. F. Koller

# Beziehungen des Blutdruckes zu Körpergewicht, Körperlänge und Konstitutionstyp

## Untersuchungen an 6400 Berufstätigen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der Medizinischen Fakultät
der Universität Basel

Vorgelegt von
ARNOLD GREENSHER
von New York (USA)

1963

1964
Druck: Schwabe & Co., Basel

Aus der Medizinischen Universitätsklinik Basel
Vorsteher Prof. Dr. med. F. Koller

# Beziehungen des Blutdruckes zu Körpergewicht, Körperlänge und Konstitutionstyp

## Untersuchungen an 6400 Berufstätigen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Medizinischen Fakultät
der Universität Basel

Vorgelegt von
ARNOLD GREENSHER
von New York (USA)

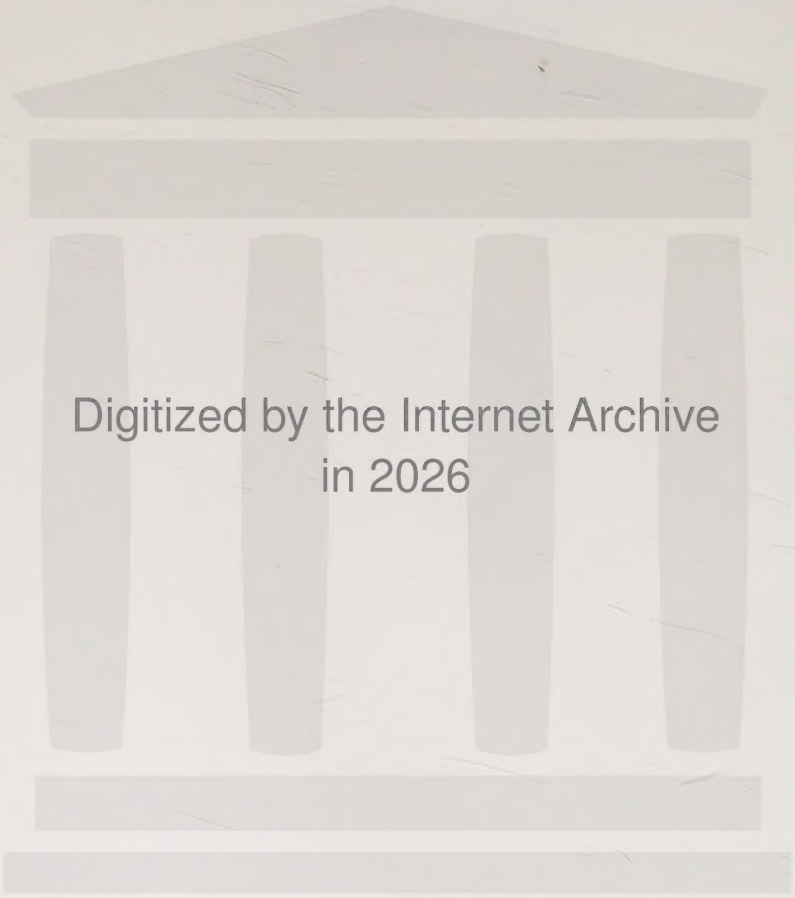
1964
Druck: Schwabe & Co., Basel

Von der medizinischen Fakultät genehmigt auf Antrag
von Prof. Dr. F. Koller

Tag der Promotion: 27. Mai 1963

UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK - LEIDEN

MEINEM VATER
GEWIDMET


Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546021_0026

Im Rahmen einer Untersuchung zum Atheroskleroseproblem, der Basler Studie, wurden neben Daten des peripheren Kreislaufs und des Blutchemismus Blutdruckwerte bestimmt und mit anderen Größen – Alter, Geschlecht, Gewicht, Körperlänge, Pulswellenlaufzeit und Pulsfrequenz – in Beziehung gesetzt.

Die vorliegende Arbeit untersucht einerseits den Blutdruck von Gruppen verschiedener Konstitutions- und Gewichtsklassen und setzt anderseits die Blutdruckwerte mit dem absoluten Körpergewicht und der Körperlänge in Korrelation.

## Methodik

Das Kollektiv besteht aus 6400 Berufstätigen der Firmen Ciba, Geigy, Hoffmann-La Roche, Sandoz in Basel, welche sich nach schriftlicher Einladung freiwillig für eine Untersuchung des peripheren Kreislaufs gemeldet hatten (*Widmer*).

*Untersuchungsgang*

Die Probanden wurden – nach Messung von Körperlänge (ohne Schuhe; auf 2 cm genau) und Körpergewicht (ohne Schuhe und ohne Oberkleid; auf 1 kg genau) – auf ein Bett gelegt und dann nach kardiovaskulären Krankheiten und Zigarettenkonsum befragt. Darauf folgten Palpation der Fußpulse, Pulswellenlaufzeitbestimmung (*Widmer*, *Greensher* und *Kaufmann*) und elektronische Oszillographie zur Triage auf Stenosen und Verschlüsse von Gliedmaßenarterien (*Widmer* und *Staub*). Der Blutdruck wurde unmittelbar darauf, d. h. nach etwa 10 min Ruhe, in Horizontallage gemessen, bei der einen Hälfte am rechten, bei der anderen am linken Oberarm. Eine Manschette von 13 × 15 cm wird mit dem distalen Rand etwa 5 cm proximal des Epikondylus ulnaris satt um den Oberarm fixiert, auf 200 mm Hg aufgeblasen und dann entleert (2–3 mm Hg/Systole). Der Arm liegt leicht abduziert in Supinationsstellung entspannt auf dem Bett, Stethoskop distal der Manschette leicht aufgesetzt. Ablesung am Quecksilbermanometer, Ablesekriterien systolisch = Phase 1, diastolisch = Phase 5; Doppelbestimmungen. Messungen während der Arbeitszeit von 8.15–11.15 und 14.00–17.30 Uhr in einem ruhigen Raum.

---

Die Arbeit wurde angeregt und geleitet durch Prof. Dr. H. Staub, ehem. Vorsteher der Medizinischen Universitätsklinik Basel. PD. Dr. L. Widmer und Herrn L. Kaufmann verdanke ich die fortwährende Unterstützung bei der Aufnahme und Verarbeitung der Daten. Finanzielle Unterstützung: Kommission für Atomwissenschaft des Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung, Jubiläums-Stiftung der Schweizerischen Lebensversicherungs- und Rentenanstalt, Basler Leben, La Neuchâteloise, Patria.

*Datenverarbeitung*

Systolischer und diastolischer Druck werden auf die nächste 0 bzw. 5 aufgerundet in den Lochbeleg eingetragen. Lochung auf IBM-Karten und Übertrag auf Magnetband. Sortieren, Berechnung von Mittelwerten, Standardabweichung und p-Werten mit Computer IBM 1401[1].

Diese elektronische Datenverarbeitung ermöglicht die Bearbeitung zahlreicher Fragestellungen, die ohne dieselbe aus Zeitgründen kaum angegangen werden könnten.

## Ergebnisse

Die Häufigkeitsdiagramme des Blutdrucks, sein Verlauf in Abhängigkeit von Alter, Geschlecht sowie die Beziehung zu externen Faktoren (Rauchen, Anstellungsverhältnis) und zu blutchemischen Daten (*Hartmann* u. Mitarb.) wurde andernorts beschrieben (*Widmer* u. Mitarb.). Unsere Mitteilung beschränkt sich auf die Zusammenhänge zwischen Blutdruck, Konstitution und Gewichtsklassen sowie zwischen Blutdruckwerten und absolutem Körpergewicht und Körperlänge.

### *1. Konstitution*

Schon 1850 stellte *Vierort* fest, daß der Leptosome zu Hypotonie, der Pykniker dagegen zu Hypertonie neigt. Im Laufe der Jahre wurde diese Aussage durch verschiedene Untersuchungen gestützt. So beobachteten unter vielen anderen *Zipperlen*, *Martin*, *Hanhart*, *Müller* und *Parrisius* bei größeren Gruppen eine eindeutige Korrelation zwischen Blutdruck und Konstitution – gleichgültig ob die Zuordnung zu einem Konstitutionstyp auf *Kretschmer*, *Rohrer*, *Pignet*, *Sigaud* oder *Brugsch* basiert. Weitere diesbezügliche Angaben finden sich in der Literatur der Lebensversicherungsmedizin und der Hypertonie-Epidemiologie.

Wir gliederten unser Kollektiv nach dem Rohrer-Index (RI)

$$RI = \frac{\text{Gewicht in g} \times 100}{(\text{Länge in cm})^3}$$

Die Pykniker haben einen Indexwert über 1,47, die Leptosomen einen solchen unter 1,28 (*Catsch; Curtius*), wobei nach *Haas* diese Typenzuteilung gut mit den auf komplizierterem Wege vorgenommenen Zuteilungen übereinstimmt. Von den Frauen fällt etwa je $\frac{1}{3}$ auf jede Konstitutionsklasse, während sich bei den Männern etwa $\frac{1}{4}$ Leptosome, $\frac{1}{3}$ Pykniker und $\frac{2}{5}$ Athletiker finden. Abbildung 1 belegt, daß bei beiden Geschlechtern der Leptosome den niedrigsten, der Pykniker den höchsten Blutdruck hat. Sämtliche Unterschiede ergeben, mit dem T-Test geprüft, p-Werte unter 0,001, sind also hochsignifikant.

[1] Von der Firma Hoffmann-La Roche & Cie. AG., Basel, zur Verfügung gestellt.

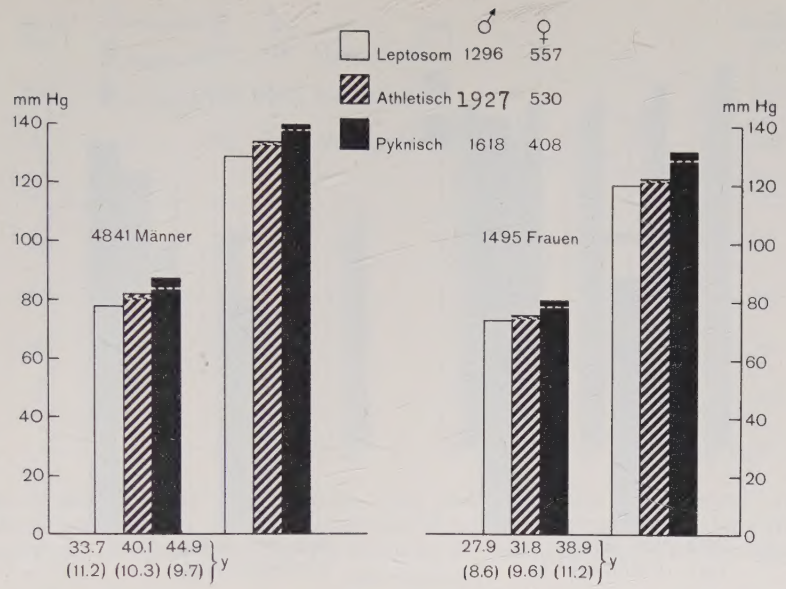



Abb. 1. *Blutdruck und Konstitution.* Leptosome haben die tiefsten, Pykniker die höchsten Blutdruckwerte. Führt man Athletiker und Pykniker auf das Durchschnittsalter der Leptosomen zurück, so resultieren die durch Strichelung begrenzten Säulen. Die Blutdruckunterschiede zwischen den einzelnen Konstitutionsklassen bleiben durchwegs hochsignifikant mit $p < 0{,}001$.

Nachdem aber das Körpergewicht mit dem Alter erheblich ansteigt, werden sich nach der Rohrerschen Einteilung unter den Leptosomen vorwiegend die jüngeren und unter den Pyknikern vorwiegend die älteren Jahrgänge finden; tatsächlich liegen die Durchschnittsalter der extremen Gruppen bei beiden Geschlechtern rund elf Jahre auseinander. Die Blutdruckunterschiede aber bleiben auch nach Berücksichtigung des Alters (durch Strichelung begrenzte Säulen) durchwegs hochsignifikant. Und selbst nach Gliederung in Altersklassen zu zehn Jahren sind die Blutdruckunterschiede von leptosomen und athletischen einerseits sowie athletischen und pyknischen Männern andererseits hochsignifikant.

*Für beide Geschlechter besteht also ein deutlicher Zusammenhang zwischen Konstitutionstyp und systolischem sowie diastolischem Blutdruck.* Im folgenden wird untersucht, ob Körpergewicht und -länge – die für unsere Konstitutionszuteilung verwendeten Kriterien – oder aber andere konstitutionsgebundene Merkmale für diese Korrelation verantwortlich sind.

### *2. Gewichtsklassen*

Unter-, Norm- und Übergewichtige werden an Hand von Körperlänge-Körpergewicht-Tabellen unterschieden, welche meist voraussetzen, daß das

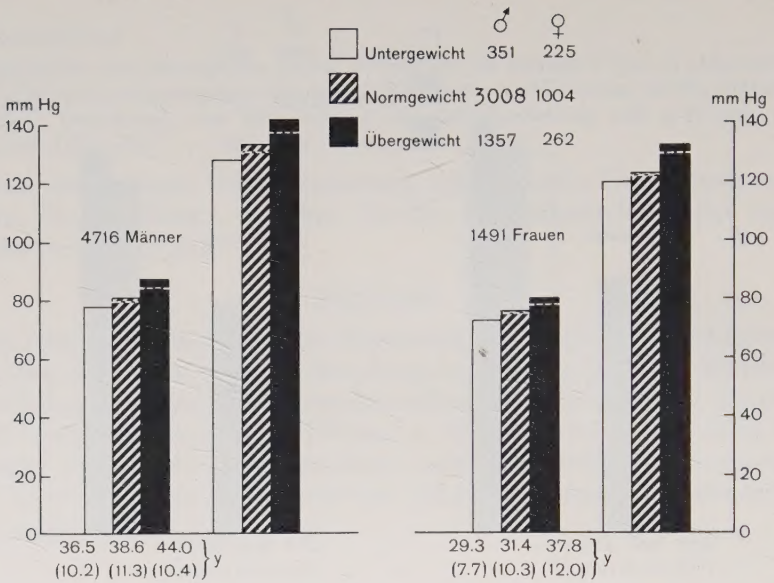



Abb. 2. *Blutdruck und Gewichtsklassen.* Untergewichtige haben niedrigere Blutdruckwerte als Norm- und Übergewichtige. Führt man die Norm- und Übergewichtigen auf das Durchschnittsalter der Untergewichtigen zurück, so resultieren die durch Strichelung begrenzten Säulen. Die Blutdruckwerte der einzelnen Gewichtsklassen unterscheiden sich auch dann noch hochsignifikant ($p < 0{,}001$).

definitive Gewicht mit dem 30. Lebensjahr erreicht ist. Die Untersuchungen über den Blutdruck von Probanden verschiedener Gewichtsklassen sind besonders in der Literatur der Versicherungsmedizin zahlreich. So fand *Symonds* bei rund 160 000 Versicherten zwischen Norm- und Übergewicht 10 mm Hg systolischen und 5 mm Hg diastolischen Druckunterschied. *Huber* beobachtete bei 1300 Armeeangestellten, daß etwa die Hälfte der Untergewichtigen tiefe und rund $^1/_5$ der Übergewichtigen hohe Blutdruckwerte aufwiesen. Ähnliche Beobachtungen stammen von *Short* und *Johnson* (3516 Probanden), *Fabre* (1000 20–25jährige Probanden) u. a. Die Häufung von Übergewichtigen unter den Hypertonen ist allgemein bekannt und anerkannt (Literatur bei *Master*, *Garfield* und *Walters*).

Nach den Soll-Werten der Life-Extension[2] finden sich in unserem Kollektiv 7,5% (15,1) Probanden mit Untergewicht, 63,8% (67,3) mit Normgewicht und 28,7% (17,6) mit Übergewicht (Frauen in Klammer). Abbildung 2 belegt, daß Übergewichtige beiden Geschlechts höhere systolische und diastolische Blutdruckwerte haben als Norm- und Untergewichtige. Die Blutdruckmittel der drei Gewichtsklassen unterscheiden sich durchwegs hochsignifikant ($p < 0{,}001$). Allerdings ist auch ihr Durchschnittsalter

[2] Geigy-Tabellen 1955.

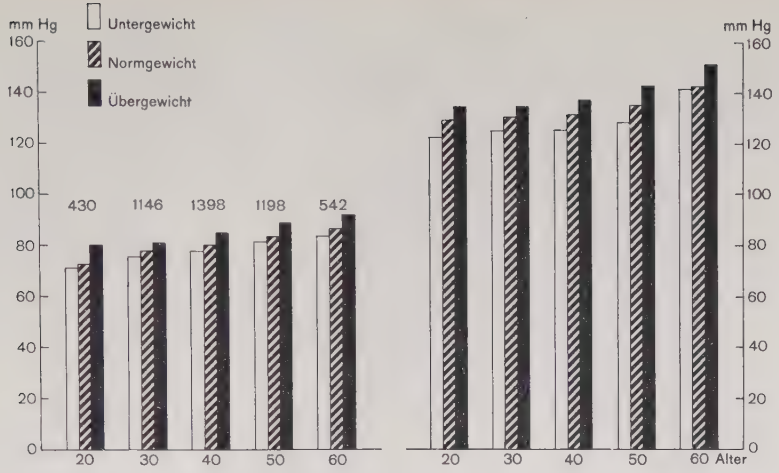



Abb. 3. *Blutdruck und Gewichtsklassen.* Auch nach Gliederung in Altersklassen zu 10 Jahren unterscheiden sich die Blutdruckmittelwerte der einzelnen Gewichtsklassen durchwegs hochsignifikant. Über den Kolonnen die Anzahl Probanden der betreffenden Altersklasse.

wesentlich verschieden. Die Blutdruckdifferenzen könnten somit mindestens teilweise auf dem Altersunterschied beruhen. Tatsächlich verringern sich die Differenzen, sofern man Norm- und Übergewichtige auf das Durchschnittsalter der Untergewichtigen zurückführt; der T-Test allerdings bleibt auch nach dieser Korrektur bei beiden Geschlechtern hochsignifikant. Selbst nach weiterer Unterteilung in Altersklassen zu 10 Jahren bleiben die Unterschiede zwischen untergewichtigen und normgewichtigen einerseits und zwischen normgewichtigen und übergewichtigen Männern andererseits durchwegs hochsignifikant. Bei den Frauen ergibt der T-Test für die systolischen Unterschiede p-Werte um 0,05, für die diastolischen Unterschiede solche um 0,2.

*Es besteht somit eine statistisch gesicherte Korrelation zwischen systolischem und diastolischem Blutdruck einerseits und den Gewichtsklassen andererseits. Untergewichtige haben die tiefsten, Übergewichtige die höchsten Blutdruckwerte.* Die Korrelation ist bei den Männern in allen, bei den Frauen nur in mittleren Altersklassen signifikant.

### *3. Absolutes Körpergewicht*

Die Zusammenhänge zwischen Blutdruck und absolutem Körpergewicht wurden von wenigen Autoren und meist ohne Berücksichtigung des Alters untersucht. *Hartman* und *Ghrist* beobachteten bei 2000 Probanden ein stufenweises Ansteigen des Blutdruckes mit dem Körpergewicht. Nach *Heinemann* (300 jugendliche Männer) läßt sich die Funktion durch eine einfache Gleichung ausdrücken:

$$p_{diast.} = 90 + 0{,}4 \cdot \text{Gewicht},$$

während *Solth* (3000 Poliklinikpatienten) einen nur unbedeutenden Zusammenhang beobachtet. Die eindrücklichsten, dem Kliniker aber wenig bekannten Daten zu dieser Fragestellung gibt die «Build and Blood Pressure Study» der American Society of Actuaries, welche Blutdruck, Körpergewicht und Mortalität von 3 900 000 Versicherten korreliert. Blutdruck und auch Mortalität sind bei beiden Geschlechtern und in sämtlichen Altersklassen um so höher, je höher das Körpergewicht. Von besonderem Interesse sind in diesem Zusammenhange sodann Beobachtungen von *Terry*, *Bauman*, *Moschcowitz*, wonach bei Adipösen der Blutdruck parallel der Gewichtsreduktion sinkt: für 5 kg Gewichtsverlust bis zu 10 mm Hg diastolischer und 18 mm Hg systolischer Druckabfall (*Preble*).

Nach Gliederung unseres Kollektivs in Altersklassen zu 10 Jahren und Gewichtsklassen zu 10 kg ergibt sich für *Männer* Tabelle 1: Innerhalb jeder Altersklasse sind systolischer und diastolischer Druck um so höher, je höher das Körpergewicht. Die Blutdruckwerte unterscheiden sich fast durchwegs hochsignifikant, und die Funktion verläuft annähernd linear mit einer Steigung von 3.5 bzw. 2,2 mm Hg pro 10 kg Gewichtsunterschied. Die Gleichungen für 50–90 kg schwere Männer der Altersgruppe 35–44 Jahre:

$$p_{syst.} = 90 + 0{,}52 \cdot \text{Gewicht}$$
$$p_{diast.} = 50 + 0{,}44 \cdot \text{Gewicht}$$

Auch bei den *Frauen* (Tab. 2) besteht ein annähernd linearer Zusammenhang zwischen Blutdruck und Körpergewicht mit 3 bzw. 2 mm Hg/10 kg Gewichtsunterschied. Die Blutdruckdifferenzen sind, wohl wegen der beschränkten Probandenzahl, statistisch nicht zu sichern. Die beiden Tabellen zeigen schließlich noch, daß die Korrelation Blutdruck-Gewicht enger ist als diejenige zwischen Blutdruck und Alter, indem die Beträge der Standardabweichung in der Vertikalen annähernd konstant bleiben, während sie in der Horizontalen, mit zunehmendem Alter also, erheblich zunehmen.

### *4. Körperlänge*

Nach *Master* u. Mitarb. besteht keine Korrelation zwischen Blutdruck und Körperlänge. Gruppiert man unsere Probanden in 10 Jahresklassen, so geht das Blutdruck-Körperlänge-Diagramm durch ein Maximum bei 160 cm. Dieser biologisch ungewöhnliche Funktionsverlauf beruht wohl darauf, daß mit zunehmender Länge auch das Körpergewicht ansteigt, sich unter den besonders langen Probanden aber besonders viel Individuen mit niedrigem Körpergewicht finden. Jedenfalls zeigt Tabelle 3 an Hand einer kleinen Gruppe, daß nach Berücksichtigung des Gewichtes keine Korrelation zwischen Blutdruck und Körperlänge besteht.

Tabelle 1

Blutdruck – Absolutes Körpergewicht (4714 Männer)

| Gewicht | 15–24 J. | | | | 25–34 J. | | | | 35–44 J. | | | | 45–54 J. | | | | 55–64 J. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | N | x | s | p | N | x | s | p | N | x | s | p | N | x | s | p | N | x | s | p |
| | | | | | | | | | *Diastolisch* | | | | | | | | | | | |
| 50 | 104 | 71 | 9 | | 119 | 75 | 8 | | 106 | 78 | 8 | | 62 | 80 | 10 | | 22 | 86 | 12 | |
| | | | | *0,05* | | | | *0,02* | | | | 0,2 | | | | 0,3 | | | | 0,9 |
| 60 | 192 | 73 | 9 | | 369 | 77 | 10 | | 333 | 77 | 10 | | 290 | 82 | 10 | | 125 | 86 | 11 | |
| | | | | *0,001* | | | | *0,001* | | | | *0,001* | | | | *0,001* | | | | 0,05 |
| 70 | 103 | 77 | 9 | | 461 | 80 | 9 | | 543 | 82 | 10 | | 440 | 87 | 11 | | 182 | 88 | 11 | |
| | | | | 0,2 | | | | 0,3 | | | | *0,001* | | | | *0,001* | | | | *0,001* |
| 80 | 18 | 80 | 9 | | 192 | 81 | 10 | | 342 | 84 | 10 | | 311 | 89 | 11 | | 162 | 92 | 12 | |
| | | | | | | | | 0,1 | | | | 0,05 | | | | *0,02* | | | | 0,2 |
| 90 | – | – | – | | 44 | 84 | 12 | | 99 | 87 | 10 | | 100 | 92 | 12 | | 40 | 95 | 12 | |
| | | | | | | | | | *Systolisch* | | | | | | | | | | | |
| 50 | 104 | 125 | 9 | | 119 | 125 | 10 | | 106 | 126 | 12 | | 63 | 128 | 12 | | 22 | 135 | 18 | |
| | | | | *0,001* | | | | *0,001* | | | | *0,02* | | | | *0,02* | | | | 0,3 |
| 60 | 192 | 130 | 11 | | 369 | 129 | 11 | | 334 | 129 | 12 | | 290 | 132 | 14 | | 125 | 141 | 19 | |
| | | | | 0,8 | | | | *0,001* | | | | *0,001* | | | | *0,001* | | | | *0,02* |
| 70 | 103 | 130 | 11 | | 461 | 133 | 11 | | 544 | 132 | 13 | | 441 | 139 | 17 | | 182 | 146 | 18 | |
| | | | | 0,3 | | | | 0,2 | | | | *0,001* | | | | *0,02* | | | | 0,05 |
| 80 | 18 | 134 | 15 | | 192 | 134 | 12 | | 342 | 136 | 13 | | 311 | 142 | 16 | | 162 | 150 | 20 | |
| | | | | | | | | *0,001* | | | | *0,001* | | | | *0,001* | | | | 0,3 |
| 90 | – | – | – | | 44 | 141 | 11 | | 99 | 140 | 12 | | 100 | 147 | 18 | | 40 | 154 | 19 | |

N = Anzahl; x — Mittelwert; s — Standardabweichung; p = Signifikanz.

Tabelle 2

Blutdruck - Absolutes Körpergewicht (Frauen)

| Gewicht | 15–24 J. | | | | 25–34 J. | | | | 35–44 J. | | | | 45–54 J. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | N | x | s | p | N | x | s | p | N | x | s | p | N | x | s | p |
| | | | | | | | *Diastolisch* | | | | | | | | | |
| 40 | 76 | 70 | 9 | | 54 | 73 | 7 | | 22 | 78 | 11 | | 50 | 82 | 11 | |
| | | | | 0,1 | | | | 0,5 | | | | 0,5 | | | | 0,7 |
| 50 | 210 | 72 | 8 | | 228 | 73 | 8 | | 116 | 76 | 8 | | 71 | 83 | 12 | |
| | | | | 0,5 | | | | *0,001* | | | | 1,0 | | | | 0,4 |
| 60 | 130 | 73 | 9 | | 147 | 75 | 7 | | 120 | 76 | 9 | | 45 | 85 | 10 | |
| | | | | 0,5 | | | | 0,3 | | | | 0,1 | | | | |
| 70 | 12 | 75 | 10 | | 47 | 77 | 9 | | 42 | 79 | 10 | | | | | |
| | | | | | | | *Systolisch* | | | | | | | | | |
| 40 | 76 | 118 | 10 | | 54 | 118 | 10 | | 22 | 121 | 11 | | – | – | – | |
| | | | | 0,9 | | | | 0,6 | | | | 0,4 | | | | |
| 50 | 210 | 119 | 9 | | 228 | 118 | 9 | | 116 | 123 | 11 | | 50 | 133 | 18 | |
| | | | | 0,2 | | | | *0,001* | | | | 0,8 | | | | 0,8 |
| 60 | 130 | 120 | 9 | | 148 | 122 | 11 | | 120 | 123 | 12 | | 7 | 134 | 18 | |
| | | | | | | | | 0,2 | | | | *0,02* | | | | 0,3 |
| 70 | | | | | 47 | 126 | 12 | | 42 | 128 | 11 | | 45 | 138 | 20 | |

N = Anzahl; x = Mittelwert; s = Standardabweichung; p = Signifikanz.

Tabelle 3

Blutdruck – Körperlänge – Körpergewicht (35–39jährige Männer)

| Länge | 60–69 kg | | | | 70–79 kg | | | | 80–89 kg | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | N | x | s | p | N | x | s | p | N | x | s | p |
| | | | | | *Diastolisch* | | | | | | | |
| 160 | 57 | 80,5 | 10 | | 44 | 84,2 | 10 | | 10 | 82,0 | 14 | |
| | | | | 0,4 | | | | 0,3 | | | | 0,6 |
| 170 | 101 | 79,1 | 9 | | 175 | 82,1 | 10 | | 121 | 84,6 | 10 | |
| | | | | 0,7 | | | | 1,0 | | | | 0,7 |
| 180 | 27 | 79,8 | 7 | | 60 | 82,3 | 9 | | 62 | 84,1 | 8 | |
| | | | | | *Systolisch* | | | | | | | |
| 160 | 57 | 130,7 | 12 | | 44 | 133,4 | 15 | | 10 | 138,5 | 9 | |
| | | | | 0,7 | | | | 1,0 | | | | 0,6 |
| 170 | 101 | 129,8 | 13 | | 175 | 133,5 | 13 | | 121 | 136,7 | 13 | |
| | | | | 0,2 | | | | 0,1 | | | | 0,2 |
| 180 | 27 | 126,1 | 11 | | 60 | 130,3 | 11 | | 62 | 133,9 | 12 | |

N = Anzahl; x = Mittelwert; s = Standardabweichung; p = Signifikanz.

## Besprechung

*1. Bei beiden Geschlechtern haben Pykniker rund 5,5 (4,4) mm Hg höhere Druckwerte als Athletiker und 10,7 (8,9) mm Hg höhere als Leptosome.* Nachdem die Konstitutionszuteilung nach Rohrer auf der Körperfülle basiert, ist diese Gesetzmäßigkeit am ehesten darauf zurückzuführen, daß Pykniker das höchste, Leptosome dagegen das tiefste Körpergewicht haben.

*2. Übergewichtige haben durchschnittlich 8,3 (6,3) mm Hg höhere Blutdruckwerte als Normgewichtige und 13,9 (9,3) mm Hg höhere als Untergewichtige.* Die immer wieder geäußerte Vermutung, dieser Unterschied sei auf verschiedene Durchschnittsalter zurückzuführen, (unter den Älteren finden sich mehr Übergewichtige) wird widerlegt. Die Blutdruckunterschiede zwischen den drei Gewichtsklassen bleiben nämlich bei den Männern auch nach Gliederung in 10 Jahresklassen bestehen. Bei den Frauen dagegen trifft es nach Aufteilung in 10 Jahresklassen nur eine geringe Zahl Probanden auf eine Gruppe. Dies mag erklären, warum hier die Unterschiede – im Gegensatz zu den Angaben von *Master*, *Wakesfield* und *Gartner* zwar vorhanden, aber nurmehr knapp signifikant sind.

*3. Bei beiden Geschlechtern besteht eine direkte, lineare Proportionalität zwischen absolutem Körpergewicht und Blutdruck.* Und zwar trifft es auf 10 kg Gewichtsunterschied 2–3 mm Hg Blutdruckunterschied entsprechend den Beobachtungen von *Heinemann* (4 mm Hg) und der «Build and Blood Pressure Study» (1.4–3 mm Hg). Im Gegensatz zu den Angaben von *Solth*

besteht also zweifellos ein eindeutiger Zusammenhang zwischen Körpergewicht und Blutdruck. Allerdings fällt auf, daß der Druck nach dem 45. Jahr weiter ansteigt, trotzdem das Durchschnittsgewicht von diesem Zeitpunkt an annähernd konstant bleibt. Daraus folgt, daß die Gewichtszunahme sicher nicht allein für den sogenannten «altersbedingten» Blutdruckanstieg verantwortlich ist.

Systolischer und diastolischer Blutdruck variieren für einen gegebenen Gewichtsunterschied prozentual annähernd gleich stark. Das Körpergewicht beeinflußt also scheinbar in gleichem Ausmaße die Elastizität des Windkessels, welche vorwiegend für den systolischen Druck verantwortlich ist, und den peripheren Widerstand, welcher vorwiegend den diastolischen Druck bestimmt.

Ist die Korrelation durch einen Meßfehler vorgetäuscht? Es ist ja bekannt, daß beim Adipösen wegen des Weichteilwiderstandes zur Kompression einer gegebenenA rterienstrecke ein höherer Manschettendruck erforderlich ist. Sowohl die Faktorenanalyse (*Heinemann*) als auch der Vergleich blutiger und auskultatorischer Meßwerte (*Berliner* u. Mitarb., *Roberts* u. Mitarb.) lassen den Schluß zu, daß der Weichteilwiderstand beim Vergleich von Gruppen extremer Körpergewichte zweifellos eine Rolle spielt, indem der höhere Weichteilwiderstand beim Übergewichtigen um 5–10 mm Hg höhere systolische Werte vortäuscht. Dagegen wird der von *Bauman* als sehr konstant befundene Oberarmumfang der verschiedenen 10-kg-Gruppen kaum derart zunehmen, daß die beschriebene Korrelation Blutdruck-Körpergewicht vorgetäuscht wird. Diese Überlegung, die von *Preble* u. a. beobachtete Blutdruckreduktion bei Gewichtsverlust und indirekt auch die Hyperlipidämie Übergewichtiger (*Hartmann*, *Widmer* und *Greensher*) sowie die Häufung kardiovasculärer Todesfälle bei Übergewichtigen (Society of Actuaries) machen es unwahrscheinlich, daß der Zusammenhang zwischen Blutdruck und absolutem Körpergewicht durch einen Meßfehler vorgetäuscht wird.

## Zusammenfassung

Als Teilergebnis einer Untersuchung von 6500 Berufstätigen beschreibt der Autor den Zusammenhang zwischen Blutdruck und Konstitution, Gewichtsklassen, Körpergewicht und Körperlänge.

Pykniker haben um 4–5 mm Hg höhere Drucke als Athletiker und um 9–11 mm Hg höhere als Leptosome.

Der Unterschied der durchschnittlichen Blutdruckwerte zwischen Über- und Untergewichtigen beträgt 9–14 mm Hg. Blutdruckwerte und absolutes Körpergewicht stehen in linearer Beziehung zueinander.

Zwischen Blutdruck und Körperlänge besteht kein gesetzmäßiger Zusammenhang.

*Aschner B.:* Z. klin Med. **116,** 669 (1931). – *Bauman L.:* J. Amer. med. Ass. **90,** 22 (1929). – *Baumann F.:* Persönliche Mitteilung 1963. – *Berliner K.* u. Mitarb.: Circulation **22,** 723 (1960). – *Burch G. E.* und *De Pasquale N. P.:* Primer of Clinical Measurement of Blood Pressure. Mosby, St. Louis 1962. – *Catsch A.:* Z. menschl. Vererb.- u. Konstit.-Lehre **25,** 3 (1941). – *Creux G., Hartmann G., Widmer L. K., Greensher A., Breil H., Reber H., Staub H.* und *Kaufmann L.:* Verh. dtsch. Ges. Kreisl.-Forsch. **28,** 259 (1962). – *Curtius F.:* Konstitution, in: Handbuch inn. Med. **6**/I, 1 Berlin 1954. – *Faber A.:* Scand. Arch. Physiol. **45,** 189 (1924). – *Haas E.:* Diss. Berlin 1943. – *Hanhardt E.:* zit. bei *Müller O.* und *Parrisius W.:* Die Blutdruckkrankheit. F. Enke, Stuttgart 1932. – *Hartman H. R.* und *Christ D. G.:* Arch. int. Med. **44,** 877 (1929). – *Hartmann G., Creux G., Widmer L. K.* und *Staub H.:* Helv. med. Acta **29,** 515 (1962). – *Hartmann G., Widmer L. K., Creux G., Greensher A.* und *Kaufmann L.:* Z. Kreisl.-Forsch. **52,** 425 (1963). – *Heinemann L. G.:* Z. Kreisl.-Forsch. **51,** 504 (1962). – *Huber E. G.:* J. Amer. med. Ass. **88,** 1554 (1927). – *Martin R.:* Münch. med. Wschr. **11** (1922). – *Master A. M., Garfield C. I., Walters M. B.:* Normal Blood Pressure and Hypertension. Lea & Febiger, Philadelphia 1952. – *Master A. M., Dublin L. I.* und *Marks H. H.:* J. Amer. med. Ass. **143,** 1464 (1950). – *Moschcowitz E.:* J. Mt Sinai Hosp. **11,** 357 (1954). – *Pickering G. W.:* High Blood Pressure. Churchill, London 1955. – *Preble W. E.:* Boston med. surg. J. **18,** 617 (1923). – *Ragan C.* und *Bordley:* J. Arch. int. Med. **69,** 504 (1941). – Roberts *L. N., Smiley J. R.* und *Manning G. W.:* Circulation **8,** 232 (1953). – *Short J. J.* und *Johnson H. J.:* Amer. J. med. Sci. **198,** 220 (1939). – *Solth K.:* Med. Klin. 1281 (1961). – *Symonds B.:* J. Amer. med. Ass. **80,** 232 (1923). – *Terry A. H.:* J. Amer. med. Ass. **81,** 1283 (1923). – Society of Actuaries: Build on Blood Pressure Study. Peter F. Mallon-Verlag, Chicago, Ill. USA, 1959. – *Widmer L. K.:* Bibl. cardiol. (Basel) **13,** 67 (1963). – *Widmer L. K., Greensher A.* und *Kaufmann H.:* Dtsch. med. Wschr. (im Druck). – *Widmer L. K.* und *Staub H.:* Cardiologia (Basel) **42,** 66 (1963). – *Widmer L. K., Greensher A.* und *Staub H.:* Verh. dtsch. Ges. inn. Med. **67,** 289 (1961). – *Zipperlen V.:* Z. Konstit.-Lehre. II. Abt. der Z. Ges. Anat. **16,** Heft 1, S. 93–119.

## Curriculum vitae

Am 7. September 1935 in Tel-Aviv (Israel) geboren, besuchte ich die Volksschule und Brooklyn Technical High School in New York. An der University of the City College of New York (New York) erwarb ich das Diplom eines «Bachelor of Science» im September 1957. An der Universität Basel bestand ich im September 1959 das zweite propädeutische Examen. Das klinische Studium absolvierte ich in Basel.